



ШИФР

06029

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИпо ХИМИИ Дата проведения 04.02.2024
(наименование общеобразовательного предмета)ФИО участника (полностью) КУЗНЕЦОВ МАТВЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧДата рождения _____ СНИЛС _____
Класс 11АШкола № 72 МБОУ СОШ № 72 район ЦЕНТРАЛЬНЫЙ город НОВОКУЗНЕЦК

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

Все виды шпательных изымаются и выдаются по письменному заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы.

Нельзя делать исправления карандашом.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стёрты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады обязан:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады запрещается:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпательки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий.

17

(подпись участника олимпиады)

1-4
2-18
3-20
4-21

ШИФР

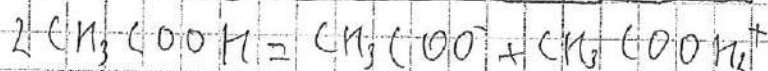
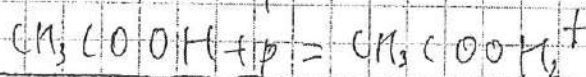
06029

(заполняется сотрудником секретариата)

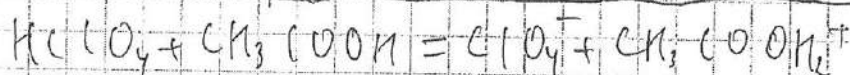
Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать!

Задача 11-2.

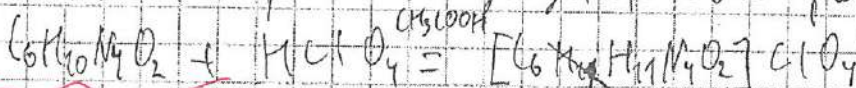
Автопротолиз уксусной кислоты:



Автопротолиз муравьиной кислоты в растворе ледяной уксусной кислоты:



Реакция конденсации и уксуснокислотного раствора муравьиной кислоты:



$$V(\text{HClO}_4) = 0,0455 \text{ л} \cdot \rho(\text{HClO}_4) = 0,0455 \cdot 1,70 = 0,07735 \text{ г}$$

$$V(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = V(\text{HClO}_4) = 0,07735 \text{ мл}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = V \cdot \rho = 0,07735 \cdot 1,70 = 0,131495 \text{ г}$$

$$m_{\text{н}}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = \frac{30 \cdot m(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2)}{20} = \frac{30 \cdot 0,131495}{20} = 0,1972425 \text{ г}$$

$$= 0,1972425 \text{ г}$$

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = \frac{m_{\text{н}}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2)}{m_{\text{н}}(\text{раств})} = \frac{0,1972425}{5} = 3,94485\% - \text{массовая}$$

для конденсации в чаше

$$m_{\text{н}}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = 0,131495 \text{ г}, \quad m_{\text{н}}(\text{чаш}) = \frac{m_{\text{н}}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2)}{\omega(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2)} = \frac{0,131495}{0,0394485} =$$

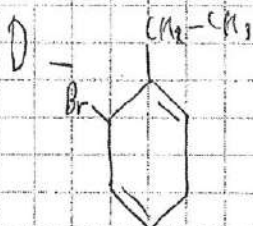
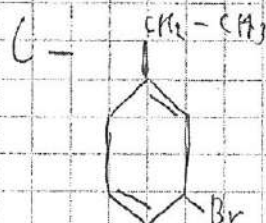
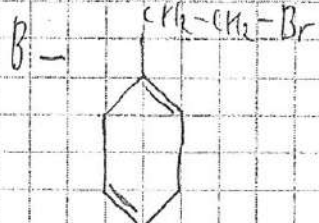
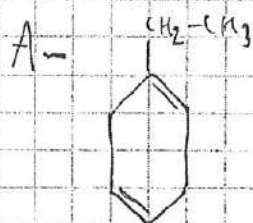
$$= 3,332 \text{ г}, \quad m_{\text{н}}(\text{чашки}) = \frac{m_{\text{н}}(\text{чаш})}{2} = \frac{3,332}{2} = 1,666 \approx 1,7 \text{ г}$$

также чаша должна быть в сухом.

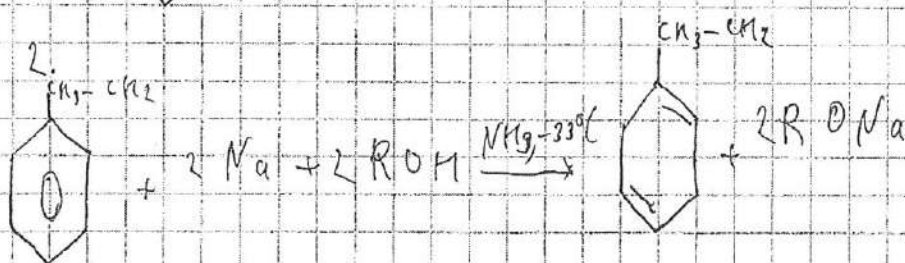
Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать!

Задача 11-3.

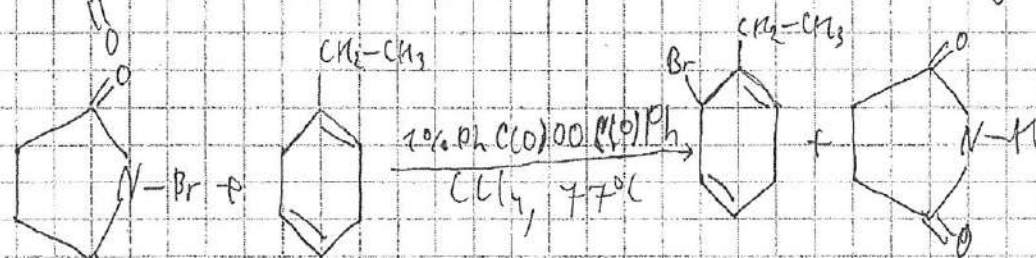
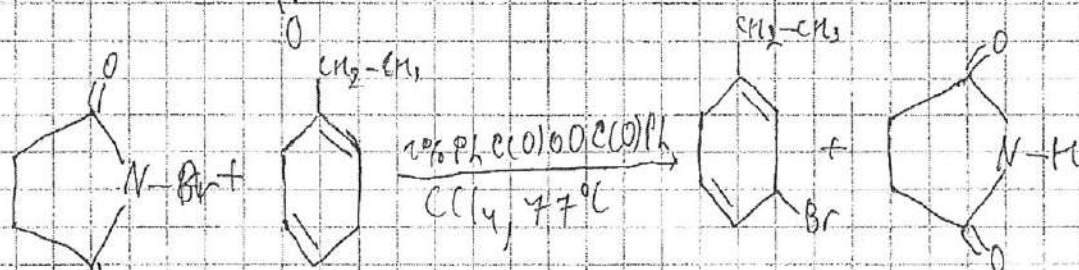
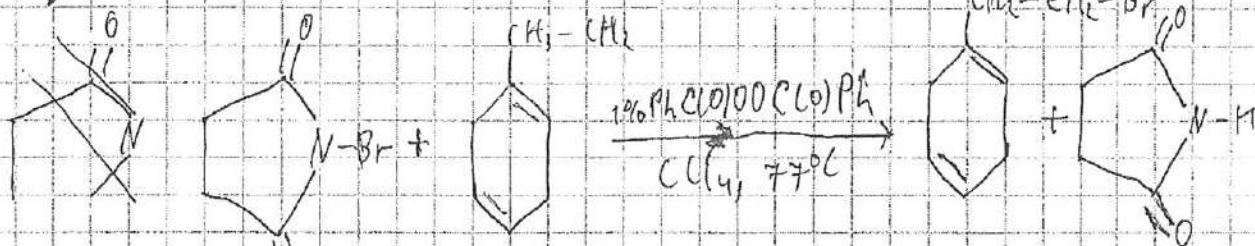
1.



2.



2+2



Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать!

3.

$C_2H_5 - EDC$, $\pm I$ индуктивный эффект, ~~незначительный~~ ~~незначительный~~ эффект отталкивания

$OCH_3 - EDC$, $-I$ индуктивный эффект, $\pm M$ мезомерный эффект

$((O)N)H_2 - EWG$, $-I$ индуктивный эффект, $-M$ мезомерный эффект

4.

$Y - EDC$, $X - EWG$

5. Бензальдегид не взаимодействует со бромом, так как альдегидная группа присоединяет спирт и натрий.

Задача 11-4.

1.

$$\Delta_r H^\circ(\text{реак}) = \Delta_f H^\circ(Na_2S; O_2) + \Delta_f H^\circ(CO_2) - \Delta_f H^\circ(Na_2CO_3) - \Delta_f H^\circ(S; O_2) =$$

$$= -1364 - 394 + 1131 + 917 = 87 \text{ кДж/моль}$$

2. Реакция 1 - экзотермическая, т.к. $\Delta_r H^\circ(\text{реак}) > 0$ ($\Delta Q_{\text{реак}} < 0$)

3.

$$V(S; O_2) = \frac{m}{M} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ моль}; \quad V(Na_2CO_3) = \frac{m}{M} = \frac{12}{106} = 0,113 \text{ моль}$$

Na_2CO_3 - избыток

$$\Delta Q = -\Delta_r H^\circ(\text{реак}) \cdot V(S; O_2) = -87 \cdot 0,1 = -8,7 \text{ кДж}$$

4.

$$\Delta_r S^\circ(\text{реак}) = \Delta_r S^\circ(Na_2CO_3) + \Delta_r S^\circ(S; O_2) - \Delta_r S^\circ(Na_2S; O_2) - \Delta_r S^\circ(CO_2) =$$

$$= 135 + 72 - 114 - 198 = -7 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

Фамилию, имя, отчество НЕ писать! Лист НЕ подписывать!

5.

$$\Delta S^{\circ}_{\text{реак.1}} = -\Delta S^{\circ}_{\text{реак.2}} = 135 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

$$\Delta G(25^{\circ}\text{C}) = \Delta G(298\text{K}) = \Delta H - T\Delta S = 87000 - 298 \cdot 135 =$$

$$= 46770 \text{ Дж/моль}$$

Реакция 1 не может протекать самопроизвольно при 25°C .

$$\Delta G(1600^{\circ}\text{C}) = \Delta G(1873\text{K}) = \Delta H - T\Delta S = 87000 -$$

$$- 1873 \cdot 135 = -165855 \text{ Дж/моль}$$

Реакция 1 может протекать самопроизвольно при 1600°C .

6.

Реакция 1 - получение углеродного газа из CO_2 ^{кальцинированной}
кальцинированной
Реакция 2 - получение CO_2 из шихты ^{кальцинированной} кокса

Задача 11-1.

$w(\text{Me})$ - Во время электролиза выделился весь металл, растворившийся в растворе:

$$w(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{m(\text{соль}) + w(\text{соль})} = \frac{2,316}{5} = 0,4632$$

Поскольку эта соль - продукт реакции с какой-либо кислотой, то скорее всего соль - хлорид

$$w(\text{Cl}) = 1 - w(\text{Me}) = 1 - 0,4632 = 0,5368$$

Для Cl - 1: $\frac{M(\text{Cl})}{w(\text{Cl})} = \frac{35,5}{0,5368} = 66,1$ - Нет соединения

Для Cl - 2: $\frac{2M(\text{Cl})}{w(\text{Cl})} = \frac{2 \cdot 35,5}{0,5368} = 132,2$ - это CuCl_2